

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-101375

(43)Date of publication of application : 21.04.1998

(51)Int.Cl.

G03C 17/25

B05D 5/00

C09D 5/00

C09D 5/32

C09D 7/12

(21)Application number : 08-259301

(71)Applicant : SUMITOMO METAL MINING CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1996

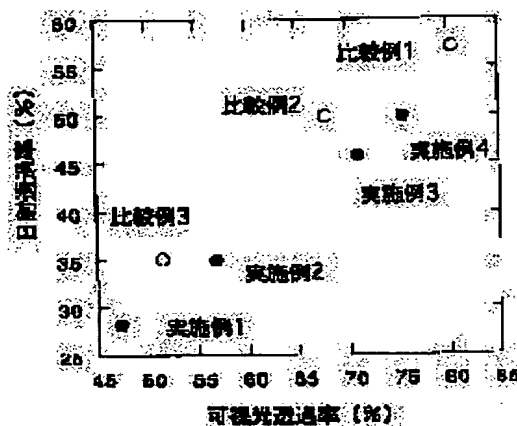
(72)Inventor : TAKEDA HIROMITSU

## (54) SOLAR RADIATION SHIELDING COATING SOLUTION AND SOLAR RADIATION SHIELDING FILM USING THE SAME

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solar radiation shielding coating solution capable of controlling visible ray transmissivity and having efficient solar radiation shielding function jointly with ultraviolet shielding function by film forming on a base material by an inexpensive coating method and a solar radiation shielding film using the same.

SOLUTION: The solar radiation shielding coating solution is prepared by dispersing a fine particle of one or more kinds of ITO, ATO or AZO having  $\leq 100\text{nm}$  average particle diameter and a fine particle of ruthenium oxide having  $\leq 100\text{nm}$  average particle diameter in a dispersion medium. (ITO is a tin added indium oxide, ATO is an antimony added tin oxide and AZO is an aluminum added zinc oxide). An inorganic binder and/or a resin binder is further mixed in the constitution. The solar radiation shielding film is obtained by applying one of the solar radiation shielding coating solutions on a base material and drying. A multilayer solar radiation shielding film is obtained by further forming an inorganic film or a resin film on one of the solar radiation shielding films.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

③

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-101375

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月21日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
C 0 3 C 17/25		C 0 3 C 17/25	A
B 0 5 D 5/00		B 0 5 D 5/00	Z
C 0 9 D 5/00		C 0 9 D 5/00	M
			Z
	5/32	5/32	
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平8-259301

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月30日

(71) 出願人 000183303

住友金属鉱山株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72) 発明者 武田 広充

千葉県市川市中国分3-18-5 住友金属  
鉱山株式会社中央研究所内

(54) 【発明の名称】 日射遮蔽膜用塗布液およびこれを用いた日射遮蔽膜

(57) 【要約】

【課題】 安価な塗布方法を利用して基材に成膜し、可視光透過率の制御可能で、効率の良い日射遮蔽機能をもち、紫外線遮蔽機能も合わせもつ日射遮蔽膜用塗布液およびこれを用いた日射遮蔽膜を提供する。

【解決手段】 ITO、ATO、または、AZOのいずれか1種もしくは2種以上の平均粒径100nm以下の微粒子と、平均粒径100nm以下のルテニウム酸化物微粒子とを分散媒に分散した日射遮蔽膜用塗布液。また、上記構成で更に、無機バインダー又は/および樹脂バインダーを混合した日射遮蔽膜用塗布液。更に、上記いずれかの日射遮蔽膜用塗布液を基材に塗布後乾燥して得た日射遮蔽膜。また、上記いずれかの日射遮蔽膜の上に更に無機膜もしくは樹脂膜を被膜した多層日射遮蔽膜。

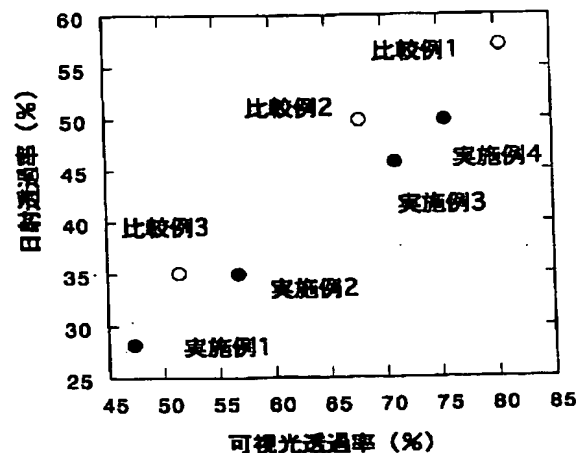


図1 可視光透過率と日射透過率の関係

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 錫添加酸化インジウム、アンチモン添加酸化錫、または、アルミニウム添加酸化亜鉛のいずれか1種もしくは2種以上の平均粒径100nm以下の微粒子と、平均粒径100nm以下のルテニウム酸化物微粒子とを分散媒に分散した日射遮蔽膜用塗布液。

【請求項2】 錫添加酸化インジウム、アンチモン添加酸化錫、または、アルミニウム添加酸化亜鉛のいずれか1種もしくは2種以上の平均粒径100nm以下の微粒子と、平均粒径100nm以下のルテニウム酸化物微粒子とを分散媒に分散し、更に無機バインダー又は／および樹脂バインダーを混合した日射遮蔽膜用塗布液。

【請求項3】 請求項1又は請求項2いずれかに記載の日射遮蔽膜用塗布液を基材に塗布後乾燥して得た日射遮蔽膜。

【請求項4】 請求項3に記載の日射遮蔽膜の上に更に無機膜もしくは樹脂膜を被膜した多層日射遮蔽膜。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガラス、プラスチック等の日射遮蔽機能を必要とする基材表面に塗布して日射遮蔽膜とするための日射遮蔽膜用塗布液およびこれを用いた日射遮蔽膜に関する。

## 【0002】

【従来の技術】太陽光線は、近赤外光（熱線）、可視光、紫外光の3つに大きく分けられる。熱線は熱エネルギーとして人体に感じる波長領域であり、夏季の室内の温度上昇の原因となる。また、紫外線領域は日焼けや皮膚ガン等人体へ悪影響を及ぼすことが指摘されている。可視光領域はその透過率を制御することで、窓ガラス等の透明基材にプライバシー保護機能をもたせることができる。

【0003】従来、日射遮蔽膜としては貴金属（Au、Ag、Cu）や、アルミニウムなどの伝導電子を多量にもつ金属材料が用いられていた。これらの材料では、日射以外に可視光領域の光も同時に反射、吸収する性質があり、可視光透過率が低下してしまう欠点があった。そのため建材、乗り物、電話ボックス等の透明基材にこれらの材料を利用する場合は、可視光領域の透過率を高くするため膜厚を非常に薄くするなどの操作が必要となり、十分な日射遮蔽特性をもたせることが困難であった。また純金属材料では基材との相互拡散や膜の安定性の点から問題があった。

【0004】可視光透過性があり、かつ日射遮蔽機能をもつ材料には、錫添加酸化インジウム（以下、「ITO」という）微粒子、またはアンチモン添加酸化錫（以下、「ATO」という）微粒子、またはアルミニウム添加酸化亜鉛（以下、「AZO」という）などが知られている。これらの材料は1300nm～1800nm以上の太陽光線を遮蔽する能力が高い。しかし、実際の熱エ

ネルギーに多く寄与している波長領域は800nm～1300nm付近の太陽光線であり、ITO、ATO、AZOではこれを遮蔽する機能が殆どなかった。

【0005】また、上記の材料を用いた膜の作製方法にはスパッタ法や、蒸着法が利用されるが、これらの方法では大がかりな真空装置を必要とするために生産性や大面積成膜が困難で、また膜の製造コストが高いという問題があった。

## 【0006】

10 【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、安価な塗布方法を利用して基材に成膜し、可視光透過率の制御可能で、効率の良い日射遮蔽機能をもち、紫外線遮蔽機能も合わせもつ日射遮蔽膜用塗布液およびこれを用いた日射遮蔽膜を提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記、従来技術のもつ問題点を解決するための本発明は、材料そのものの特性として紫外線領域に吸収をもち、可視光領域に透過性があり、かつ自由電子を多量に保有しそのプラズモン反射により800nm～1300nm付近の太陽光線の遮蔽能力の強い酸化物であるルテニウム酸化物微粒子に注目し、これとITO微粒子、ATO微粒子、AZO微粒子のいずれか1つ以上を同時に含む日射遮蔽膜を組み合わせたもので、ITO、ATO、または、AZOのいずれか1種もしくは2種以上の平均粒径100nm以下の微粒子と、平均粒径100nm以下のルテニウム酸化物微粒子とを分散媒に分散した日射遮蔽膜用塗布液である。

30 【0008】また、上記構成で更に、無機バインダー又は／および樹脂バインダーを混合した日射遮蔽膜用塗布液である。

【0009】また、本発明の日射遮蔽膜は、上記いずれかの日射遮蔽膜用塗布液を基材に塗布後乾燥して得たものである。また、本発明の多層日射遮蔽膜は、上記いずれかの日射遮蔽膜の上に更に無機膜もしくは樹脂膜を被膜したものである。

## 【0010】

40 【発明の実施の形態】ルテニウム酸化物微粒子は金属的電気伝導性を示す黒色粉末である。平均粒径100nm以下の微粒子として薄膜中に分散した状態では、可視光透過性が生じ、近赤外領域に関しては、実際の熱エネルギーに最も多く寄与している800nm～1300nm付近の太陽光線を効率よく遮蔽する特徴がある。

【0011】ITO、ATO、AZOの微粒子は1300nm～1800nm以上の太陽光線を遮蔽する能力が高いことから、前記ルテニウム酸化物微粒子とこれらの内いずれか1種以上を合わせて使用することで、より日射遮蔽特性が向上する。

50 【0012】また、上記ルテニウム酸化物微粒子を分散

した膜の可視光領域の光学特性は550nm付近にピークをもつ透過プロファイルを示し、人の目の視感度曲線のピークと良く一致することから可視光透過率(JIS R 3106)の透過効率が良い。また、上記ルテニウム酸化物微粒子の添加量を増加させると可視光透過率を自由に制御できることから、日射遮蔽膜にプライバシー保護機能を付加することが可能となる。

【0013】また、ルテニウム酸化物微粒子、ITO微粒子、ATO微粒子、AZO微粒子等の材料は人体に悪影響を及ぼす紫外線領域の光を吸収するので、日射遮蔽膜に紫外線遮蔽機能を付加する事が可能となり、日焼け等の防止にも役立つ。

【0014】ルテニウム酸化物微粒子には、例えば2酸化ルテニウム( $RuO_2$ )、ルテニウム酸ビスマス( $Bi_2Ru_2O_7$ )、ルテニウム酸鉛( $Pb_2Ru_2O_{11}$ )などをその代表的な例として挙げることができる。

【0015】塗布液中の微粒子の平均粒径は100nm以下が必要であり、平均粒径が100nmよりも大きくなると分散液中の微粒子同士の凝集傾向が強くなり、塗布液中の微粒子の沈降原因となる。また100nm以上の微粒子もしくはそれらの凝集した粗大粒子は、それによる光散乱により可視光透過率低下の原因となる。

【0016】塗布液中の微粒子の分散媒は特に限定されるものではなく、塗布条件や、基材の耐薬品性、無機バインダーや樹脂バインダーとの相溶性、塗布環境等に合わせて選択可能である。

【0017】例えば、水や、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、イソブチルアルコール、ジアセトンアルコール、シクロヘキサン、シクロヘキサノン、トルエン、イソホロン、酢酸ブチル、エチルセロソルブ、メチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、セロソルブアセテート、メチルセロソルブアセテート、メチルエチルケトン、N-メチル-2-ピロリジノン、N,N-ジメチルフォルムアミドなど各種使用可能であり、また、必要に応じて酸やアルカリを添加してpHを調整しても良い。更に、微粒子の分散安定性を向上させるために、各種カップリング剤、界面活性剤等の利用も可能であり、そのときのそれぞれの添加量は、酸化物微粒子に対して30wt%以下が好ましい。また、微粒子の分散方法は、微粒子が均一に溶液中に分散する方法であれば良く、例としては、ボールミル、サンドミル、超音波分散等の方法が挙げられる。

【0018】本発明の日射遮蔽膜は、基体上にルテニウム酸化物微粒子と、ITO微粒子、ATO微粒子、または、AZO微粒子のうち1種もしくは2種以上が高密度に堆積した膜を形成するものである。塗布液中に含まれる、無機バインダーおよび樹脂バインダーは、乾燥固化後、酸化物微粒子の基体への結着性を向上させる接着剤の役目をもち、更に、膜の硬度を向上させる効果がある。

【0019】また、このようにして得られた膜上に、更に無機膜およびまたは樹脂膜を第2層として被膜することで、上記酸化物微粒子を主成分とする膜の基体への結着力や、膜の硬度および耐候性を更に向上させることが可能となる。

【0020】塗布液中にバインダーを含まない場合、この塗布液を基体に塗布後乾燥して得られる膜は、基体上にルテニウム酸化物微粒子と、ITO微粒子、ATO微粒子、または、AZO微粒子のうち1種もしくは2種以上が堆積した膜構造となる。このままでも日射遮蔽機能を示すが、この膜に更に保護膜として無機もしくは樹脂を含む塗布液を塗布することにより、塗布液中の無機もしくは樹脂成分が第1層の酸化物微粒子の堆積した間隙を埋めて成膜されるため、膜のヘイズが低減し可視光領域の光透過率を向上させ、酸化物微粒子の基体への結着性を向上させる。

【0021】この被膜用塗布液(以下、「コーティング液」という)及び塗布液中の無機バインダー、又は、樹脂バインダーには、各種金属アルコキシドおよびそれらの部分加水分解重合物、シラザン、アクリル樹脂等の熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂、ビニル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、紫外線硬化性樹脂等を含む液等を用いることができる。

【0022】塗布液およびコーティング液の塗布方法としては特に限定されるものではなく、バーコート法、ブレードコート法、スピンコート法、スプレーコート法、ディップコート法、スクリーン印刷法、ロールコート法等、処理液を平坦にかつ薄く均一に塗布できる方法であればいかなる方法でも良い。

【0023】本発明の塗布液は酸化物微粒子を分散したものであり、熱によるインク成分の分解あるいは化学反応を利用して目的の日射遮蔽膜を形成するものではない。従って特性の安定した均一な膜厚の薄膜を形成することができる。また、本発明に用いる微粒子は酸化物であるために、有機染料等に比べて安定性が非常に高く、経時変化や耐候性や取り扱い等の面で非常に優れている。

【0024】ルテニウム酸化物微粒子と、その他の微粒子を主成分とする日射遮蔽膜の膜厚は要求される透明性と日射遮蔽能等から決定され、通常は0.05 $\mu$ m~5 $\mu$ m程度が好ましい。膜厚が0.05 $\mu$ mより薄くなると効果的な日射遮蔽効果が得られず、また膜中の微粒子の分布が不均一になる傾向がある。また、厚膜を作製することも可能であるが、膜厚が5 $\mu$ m以上になると十分な透明性を保つのが困難となり好ましくない。

【0025】本発明で用いる各酸化物微粒子は金属的伝導を示す高導電性酸化物であるので、これだけでも基体上に塗膜すると基本的に高導電性膜となるが、本発明の日射遮蔽膜では、塗布液中のバインダーを、膜中に電気絶縁性の高い無機成分もしくは樹脂成分として混在させる

ことで各微粒子又はその凝集体を電氣的に孤立した状態で膜中に存在させることが可能となり、結果的に表面抵抗が $1\text{M}\Omega/\square$ 以上の膜の作製が可能となる。この様に高い表面抵抗をもつ日射遮蔽膜は、これを施した室内で、携帯電話等の電波通信機や、ラジオ、テレビ、ポケットベル等の電波受信機の利用が可能となり、応用範囲が広がる。

【0026】本発明中の塗布液に、更に無機紫外線遮蔽材料として、酸化チタンや酸化亜鉛、酸化セリウム等、有機紫外線材料としてベンゾフェノン、ベンゾトリアゾール等を1種もしくは2種以上添加することで、紫外線遮蔽能をさらに向上させることもできる。

【0027】本発明の日射遮蔽膜は、各種基材に直接塗布し、太陽光線フィルターとして利用することが可能である。ここで、各種基材とは、ガラス、または塩化ビニル、アクリル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルニトリル等の樹脂基材、または各種繊維織物等を代表的なものとして挙げることができる。また、塗布液中の溶媒や樹脂成分を選択することで、塗布後常温固化させ、直ちに太陽光線フィルターの機能を基材にもたせることができる。また、薄いフィルム上に本発明における膜を成膜し、このフィルムを目的の基材に直接接着剤等で接着し太陽光線フィルター、プライバシー保護膜として利用することも可能である。

【0028】

【実施例】以下、本発明を実施例を元に更に詳細に説明する。

実施例1・・・酸化ルテニウム( $\text{RuO}_2$ )微粒子(平均粒径 $40\text{nm}$ ) $10.0\text{g}$ 、ITO微粒子(平均粒径 $50\text{nm}$ ) $90.0\text{g}$ 、メチルセロソルブ $35\text{g}$ 、イソホロン $64.5\text{g}$ 、およびシラン系カップリング剤 $0.5\text{g}$ を混合し、直径 $4\text{mm}$ のジルコニアボールを用

いて $100$ 時間ボールミル混合して微粒子分散液 $100\text{g}$ を作製した(A液)。

【0029】樹脂を用いたバインダー液として、エポキシ樹脂のメチルセロソルブ溶液を使用した(B液)。

【0030】上記A液とB液をそれぞれメチルセロソルブで目的の濃度となるように希釈し、A液とB液を混合攪拌し全酸化物微粒子とバインダーの固形分が全体の $40$ 重量%、全酸化物微粒子とバインダーの重量比が $70:30$ となるようにした(C液)。

【0031】このC液を厚さ $0.1\text{mm}$ のPET(ポリエチレンテレフタレート)フィルム上にバーコーターを用いて塗布した。これを $100^\circ\text{C}$ の乾燥機に入れて $1$ 時間加熱硬化し、溶媒を蒸発させ微粒子分散膜を得た。更にこの膜の上に、メチルセロソルブで濃度 $20$ 重量%に調製したエポキシ樹脂オーバーコート溶液(D液)をバーコーターを用いて塗布し、これを $100^\circ\text{C}$ の乾燥機に入れて $1$ 時間加熱硬化し、溶媒を蒸発させて目的とする日射遮蔽膜を得た。本実施例において、成膜方法にはバーコーターを用いており、膜厚を変化させ目的とする透過率を得るために数種のバーコーターを使い分けている。

【0032】形成された膜の表面抵抗は、三菱油化株式会社製の表面抵抗計を用いて測定した。また、形成された膜の $340\sim1800\text{nm}$ の分光透過率を測定し、JIS R 3106に従って日射透過率、可視光透過率を算出した。ヘイズメーターを用いて膜のヘイズ値を測定した。試料の紫外線領域の分光透過率を測定し、ISO 9050に従って紫外線透過率を算出した。これらの結果を表1に示す。また、表1には実施例2～9、比較例1～6で得られた膜の特性についても併せて示した。

【0033】

【表1】

表1

例	C液中 全固形分濃度 (重量%)	RuO <sub>2</sub> :酸化物微 粒子(重量比)	微粒子: バインダー (重量比)	オ ー バ ー コ ー ト 有 無	ヘイズ (%)	可視光透 過率 (%)	日射透 過率 (%)	紫外線透 過率 (%)	表面抵抗 ( $\Omega/\square$ )
実施例1	40	10:90 (ITO)	70:30	有	2.5	47.3	28.2	—	$\geq 1.0 \times 10^6$
実施例2	39	5:95 (ITO)	68:32	有	2.6	56.8	35.0	—	↑
実施例3	41	1:99 (ITO)	69:31	有	1.0	71.0	45.8	8.1	↑
実施例4	39	0.5:99.5 (ITO)	70:30	有	1.1	75.5	49.9	9.2	↑
比較例1	38	0:100 (ITO)	70:30	有	1.0	80.5	57.1	18.1	↑
比較例2	43	0:100 (ITO)	68:32	有	10.2	67.9	49.9	15.7	↑
比較例3	48	0:100 (ITO)	69:31	有	32.1	51.5	35.1	—	↑
実施例5	43	2:98 (ITO)	63:37	無	6.1	68.3	43.4	—	↑
実施例6	35	1:99 (ITO)	100:0	有	1.1	72.3	46.1	—	$2.5 \times 10^4$
実施例7	18	5:95 (ITO)	58:42	有	1.0	64.1	41.5	—	$\geq 1.0 \times 10^6$
実施例8	39	3:97 (ATO)	75:25	有	2.1	76.1	58.5	—	↑
実施例9	38	2:98 (AZO)	78:22	有	3.4	76.3	64.9	—	↑
比較例4	41	0:100 (ATO)	77:23	有	1.8	75.2	61.3	—	↑
比較例5	41	0:100 (AZO)	78:22	有	3.4	81.0	72.1	—	↑
比較例6	40	10:90 (ITO)	70:30	有	35	—	—	—	—

【0034】実施例2・・・A液中の酸化ルテニウム(RuO<sub>2</sub>)微粒子(平均粒径40nm)を5.0g、ITO微粒子(平均粒径50nm)を95.0gとし、C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を68:32とし、C液中の全固形分濃度が39重量%となるようにした以外は、実施例1と同様の方法で膜を作製した。

【0035】実施例3・・・A液中の酸化ルテニウム(RuO<sub>2</sub>)微粒子(平均粒径40nm)を1.0g、ITO微粒子(平均粒径50nm)を99.0gとし、C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を69:31とし、C液中の全固形分濃度が41重量%となるようにした以外は、実施例1と同様の方法で膜を作製した。

【0036】実施例4・・・A液中の酸化ルテニウム(RuO<sub>2</sub>)微粒子(平均粒径40nm)を0.5g、ITO微粒子(平均粒径50nm)を99.5gとし、C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を70:30とし、C液中の全固形分濃度が39重量%となるようにした以外は、実施例1と同様の方法で膜を作製した。

【0037】比較例1・・・A液中に酸化ルテニウム(RuO<sub>2</sub>)微粒子を添加せず、ITO微粒子(平均粒径50nm)のみ100.0g添加し、C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を70:30とし、C液中の全固形分濃度が38重量%となるようにした以外は、実施例1と同様の方法で膜を作製した。

【0038】比較例2・・・C液中の酸化物微粒子

とバインダーの重量比を68:32とし、C液中の全固形分濃度が43重量%となるようにした以外は、比較例1と同様の方法で膜を作製した。

【0039】比較例3・・・C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を69:31とし、C液中の全固形分濃度が48重量%となるようにした以外は、比較例1と同様の方法で膜を作製した。

【0040】実施例1～4、比較例1～3の膜の可視光透過率と日射透過率の関係を図1に示した。図1より、ITO微粒子とルテニウム酸化物を併用することで、ITO微粒子のみを使用したときに比べて、日射透過率をより低減させることが可能となった。

【0041】実施例5・・・A液中の酸化ルテニウム(RuO<sub>2</sub>)微粒子(平均粒径40nm)を2.0g、ITO微粒子(平均粒径50nm)を98.0gとし、C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を63:37とし、C液中の全固形分濃度が43重量%となるようにし、基板に0.1mmのPETフィルムの代わりに、厚さ2mmのソーダライムガラスを使用し、D液をコートせず1層膜とした以外は、実施例1と同様の方法で膜を作製した。

【0042】実施例6・・・A液中の酸化ルテニウム(RuO<sub>2</sub>)微粒子(平均粒径40nm)を1.0g、ITO微粒子(平均粒径50nm)を99.0g、イソホロンの代わりにN-メチル-2-ピロリドンと同量使用し、C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を100:0としてバインダーを添加せず、C液中の全固形分濃度が35重量%となるようにし、基板に0.1

mmのPETフィルムの代わりに、厚さ2mmのソーダライムガラスを使用し、膜の乾燥温度を200℃で1時間とし、D液にエポキシ樹脂の代わりにテトラエチルシリケートを水とメチルセロソルブの混合溶液(1:1重量比)に溶解させ、少量の硝酸を添加して作製した濃度20重量%シリケート部分加水分解重合物溶液を使用した以外は、実施例1と同様の方法で膜を作製した。

【0043】実施例7・・・A液中の酸化ルテニウム( $\text{RuO}_2$ )微粒子(平均粒径40nm)を1.0g、ITO微粒子(平均粒径50nm)を99.0g、イソホロンの代わりにN-メチル-2-ピロリドンと同量使用し、B液はエポキシ樹脂の代わりに、テトラエチルシリケートを水とメチルセロソルブの混合溶液(1:1重量比)に溶解させ少量の硝酸を添加して作製した濃度20重量%のシリケート部分加水分解重合物溶液とし、C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を58:42とし、C液中の全固形分濃度が18重量%となるようにし、基板に0.1mmのPETフィルムの代わりに、厚さ2mmのソーダライムガラスを使用し、膜の乾燥温度を200℃で1時間とし、D液にエポキシ樹脂の代わりにテトラエチルシリケートを水とメチルセロソルブの混合溶液(1:1重量比)に溶解させ、少量の硝酸を添加して作製した濃度20重量%シリケート部分加水分解重合物溶液を使用した以外は、実施例1と同様の方法で膜を作製した。

【0044】実施例8・・・A液中の酸化ルテニウム( $\text{RuO}_2$ )微粒子(平均粒径40nm)を3.0g、ITO微粒子の代わりにATO微粒子(平均粒径40nm)を97.0g添加し、C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を75:25とし、C液中の全固形分濃度が39重量%となるようにした以外は、実施例1と同様の方法で膜を作製した。

【0045】実施例9・・・A液中の酸化ルテニウム( $\text{RuO}_2$ )微粒子(平均粒径40nm)を2.0g、ITO微粒子の代わりにAZO微粒子(平均粒径45nm)を98.0g添加し、C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を78:22とし、C液中の全固形分濃度が38重量%となるようにした以外は、実施例1と同様の方法で膜を作製した。

【0046】比較例4・・・A液中に酸化ルテニウム( $\text{RuO}_2$ )微粒子(平均粒径40nm)を添加せずに、ITO微粒子の代わりにATO微粒子(平均粒径40nm)を100.0g添加し、C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を77:23とし、C液中の全固形分濃度が39重量%となるようにした以外は、実施例

1と同様の方法で膜を作製した。

【0047】比較例5・・・A液中に酸化ルテニウム( $\text{RuO}_2$ )微粒子(平均粒径40nm)を添加せずに、ITO微粒子の代わりにAZO微粒子(平均粒径48nm)を100.0g添加し、C液中の酸化物微粒子とバインダーの重量比を78:22とし、C液中の全固形分濃度が41重量%となるようにした以外は、実施例1と同様の方法で膜を作製した。

【0048】比較例6・・・A液中の酸化ルテニウム( $\text{RuO}_2$ )微粒子(平均粒径150nm)を0.5g、ITO微粒子(平均粒径230nm)を99.5gと微粒子の平均粒径の非常に大きい物を使用して目的のインクを作製した以外は、実施例1と同様の方法で膜を作製した。得られた膜付きフィルムは、ヘイズ値が35と非常に高く、曇りガラスのようになってしまった。また、インク中に多量の沈殿が生じてしまい、目的とする膜、及びインクが得られなかった。

【0049】

【発明の効果】上記実施例に示したように、本発明の日射遮蔽膜用塗布液を機材に塗布した上記日射遮蔽膜は、近赤外領域に関してはルテニウム酸化物微粒子が実際の熱エネルギーに最も多く寄与している800nm~1300nm付近の太陽光線を効率よく遮蔽し、一方ITO微粒子、ATO微粒子、AZO微粒子いずれかの材料は1300nm~1800nm以上の太陽光線を遮蔽し、この2種を併せて使用することで、実施例に示したようにより日射遮蔽特性を向上させることが可能となった。また、ルテニウム酸化物微粒子、ITO微粒子、ATO微粒子、およびAZO微粒子は人体に悪影響を及ぼす紫外線領域の光をそれぞれ吸収する特性をもち、ITO微粒子、ATO微粒子、AZO微粒子の1種以上とルテニウム酸化物微粒子を併用することでさらに紫外線遮蔽能を向上させることが可能となった。また、ルテニウム酸化物微粒子は可視光領域に吸収をもつことからこの添加量により可視光透過率制御が可能であり、太陽光の紫外、可視、近赤外域の光をまとめて制御できる材料として応用範囲が広い。また、高導電性微粒子を用いているにも関わらず膜の表面抵抗を $1\text{M}\Omega/\square$ 以上にする事ができるため、これを施した室内で、携帯電話等の電波通信機や、ラジオ、テレビ、ポケットベル等の電波受信機の利用が可能となり、現在の電波事情に適した発明である。また高コストの物理成膜法により作製された日射遮蔽膜と比較して、簡便で安価な塗布法で成膜でき、コスト面や大面積成膜の面から工業的有用性が高い。



【図1】

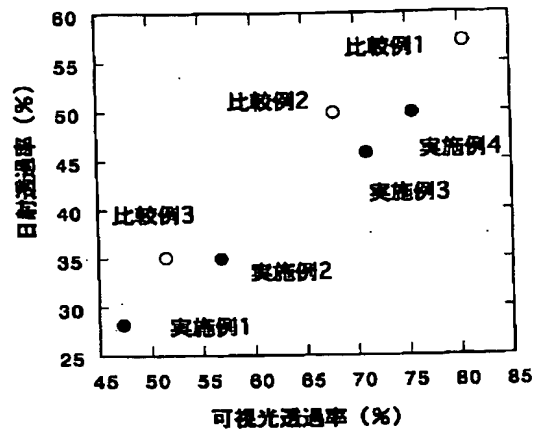


図1 可視光透過率と日射透過率の関係

【手続補正書】

【提出日】平成8年11月14日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】追加

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

\* 【図1】横軸は可視光透過率(%)、縦軸は日射透過率(%)として、実施例及び比較例の可視光透過率と日射透過率の関係を示したグラフである。

【符号の説明】

黒丸 . . . 実施例1～4

白丸 . . . 比較例1～3

\*

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

C09D 7/12

識別記号

F I

C09D 7/12

Z

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**